

2841

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of

PETER LOSTER

Appln. No. 10/030,607

Filed: May 1, 2002

) Group Art Unit: 2841

) Examiner:

) DEVICE FOR CONTROLLING THE  
) OF TWO SHEET PILE LOCKS

RECEIVED  
AUG 13 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2800

TRANSMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Milwaukee, Wisconsin 53202  
August 7, 2002

Asst. Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:


Enclosed is a certified copy of German Patent Appln. No. 199 31 977.4. This application is recited in the declaration of this application, as filed.

The claim for priority made under 35 U.S.C. §119 made in the declaration is reiterated.

Specific acknowledgment of the receipt of these documents and of applicant's claim for priority is respectfully requested.

Respectfully submitted,

ANDRUS, SCEALES, STARKE & SAWALL, LLP

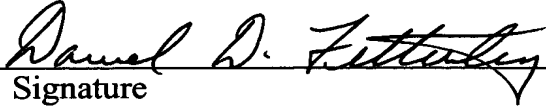
  
Daniel D. Fetterley  
(Reg. No. 20,323)

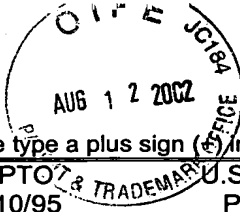
100 East Wisconsin Avenue, Suite 1100  
Milwaukee, Wisconsin 53202  
(414) 271-7590  
Atty. Docket No. 4577-00007 (C.12069-4)

CERTIFICATE OF MAILING ATTACHED

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Asst. Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on the 8th day of August, 2002.

Daniel D. Fetterley	20,323
Name	Reg. No.
	<u>8/8/02</u>
Signature	Date



Please type a plus sign (+) inside this box (+)

Patent and Trademark Office: U.S. Department of Commerce

0001/PTO & TRADEMARKS U.S. Department of Commerce Patent and Trademark Office Rev. 10/95	Application Number	10/048,518
	Filing Date	May 22, 2002
	First Named Inventor	Michel Levy
	Group Art Unit	1741
	Examiner Name	
Total Number of pages in this Submission		10+
Attorney Docket Number		4577-00009

### TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

#### ENCLOSURES (check all that apply)

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form<br><input type="checkbox"/> Fee Attached  | <input type="checkbox"/> Assignment Papers<br>(for an Application)                             | <input type="checkbox"/> After Allowance<br>Communication Group                                   |
| <input type="checkbox"/> Amendment/Response<br><input type="checkbox"/> After final<br><input type="checkbox"/> Affidavits/Declaration(s) | <input type="checkbox"/> Drawing(s)  | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to<br>Board Of Appeals and<br>Interferences         |
| <input type="checkbox"/> Extension of Time Request  | <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers  | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to<br>Group ( Appeal Notice, Brief,<br>Reply Brief) |
| <input type="checkbox"/> Express Abandonment<br>Request   | <input type="checkbox"/> Petition  | <input type="checkbox"/> Proprietary Information  |
| <input type="checkbox"/> Information Disclosure<br>Statement/PTO-1449   | <input type="checkbox"/> Petition To Convert a<br>Provisional Application                      | <input type="checkbox"/> Status Letter  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority<br>Document(s)   | <input type="checkbox"/> Power of Attorney,<br>Revocation, Change of<br>Correspondence Address | <input checked="" type="checkbox"/> Additional Enclosure(s)<br>(Please identify below)            |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/<br><input type="checkbox"/> Incomplete Application                                    | <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer   | Return receipt postcard   |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing<br>Parts Under 37 1.52 or 1.53   | <input type="checkbox"/> Request for Refund  |   |
| <input type="checkbox"/> Request to Rescind Previous<br>Nonpublication Request  | <input type="checkbox"/> CD, Number of CDs _____   |   |

Remarks:

#### SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm Or Individual Name	Daniel D. Fetterley (Reg. No. 20,323) ANDRUS, SCEALES, STARKE & SAWALL, LLP 100 East Wisconsin Avenue, Suite 1100, Milwaukee, WI 53202
Signature	<i>Daniel D. Fetterley</i>
Date	8/8/02

#### CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on the <u>8th</u> day of August, 2002.			
Typed or printed name	Daniel D. Fetterley		
Signature	<i>Daniel D. Fetterley</i>	Date	8/8/02

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



RECEIVED  
AUG 13 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2800

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 199 31 977.4

**Anmeldetag:** 9. Juli 1999

**Anmelder/Inhaber:** INTERNATIONAL SHEET PILING COMPANY S.à.r.l.,  
Esch-sur-Alzette/LU

**Erstanmelder:** Peter L o s t e r , Mitterfels/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Feststellen von Schloßsprüngen  
an Spundwandbohlen, Pfählen oder dergleichen

**IPC:** E 02 D 13/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. Juli 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurks

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. A. Wasmeier

Dipl.-Ing. H. Graf

✓ Zugelassen beim Europäischen Patentamt + Markenamt • Professional Representatives before the European Patent Office + Trade Mark Office

Patentanwälte Postfach 10 08 26 93008 Regensburg

Deutsches Patentamt  
und Markenamt  
Zweibrückenstr. 12

80297 München

D-93008 REGENSBURG  
POSTFACH 10 08 26

D-93055 REGENSBURG  
GREFLINGERSTRASSE 7

Telefon (0941) 79 20 85  
(0941) 79 20 86  
Telefax (0941) 79 51 06  
E-mail wasmeier-graf  
@t-online.de

Ihr Zeichen  
Your Ref.

Ihre Nachricht  
Your Letter

Unser Zeichen  
Our Ref.  
L/p 18.982

Datum  
Date  
24. Juni 1999

W/Ja

Anmelder:

Peter Loster  
Hochfeldring 24  
94360 Mitterfels

Titel:

Vorrichtung zum Feststellen von Schloßsprüngen an  
Spundwandbohlen, Pfählen oder dergl.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Feststellen von Schloßsprüngen an Spundwandbohlen oder dergl., mit einem Sensor, der in der zwischen den Schloßbacken in einer Spundwandbohle ausgebildeten Schloßkammer angeordnet ist, und der beim Eindringen der benachbarten, aktiven Bohle beaufschlagt wird,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger des Sensors eine Sollbruchstelle im Umfeld der Bewegungsbahn der aktiven Bohle aufweist, derart, daß die aktive Bohle beim Auftreffen zumindest einen Teil des Sensors abscheret bzw. deformiert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger des Sensors am einen Ende in die passive Bohle fest eingespannt und am anderen Ende offen und freitragend in die Schloßkammer eingesetzt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im festen Teil des Trägers ein Magnetfeldsensor und im abscherbaren Teil ein Bauteil aus magnetischem Werkstoff angeordnet ist, und der Zustand des Abscherens durch die veränderte Induktivität oder Dämpfung einer Feldspule im festen Teil des Sensorträgers erkannt wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor eine zusätzliche Sollbruchstelle aufweist, die z.B. in Form eines Kontaktfadens ausgebildet ist, der bereits bei Verformung des Sensorträgers auch ohne Abscheren zwangsweise getrennt wird bzw. reißt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im festen Teil des Sensorträgers ein Magnetfeldsensor und im abscherbaren Teil ein Dauermagnet angeordnet ist, und daß der Sensor so ausgebildet ist, daß er den Zustand des Abscherens auf magnetische Weise erkennt.

6. Vorrichtung zum Feststellen von Schloßsprüngen an Spundwandbohlen und dergl., mit einem Sensor, der in der zwischen den Schloßbacken in einer Spundwandbohle ausgebildeten Schloßkammer angeordnet ist, und der beim Eindringen der benachbarten Bohle beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische bzw. elektronische Schaltung mit dem Sensor gekoppelt und so im Schloß angeordnet ist, daß die Schaltung zusammen mit dem Sensor an einer Sollbruchstelle getrennt wird, wenn die aktive Bohle auf den Sensor der passiven Bohle auftritt und den Sensor abschert.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische oder elektronische Schaltung ein Widerstandsnetzwerk ist, das aus Widerständen (R1, R2, R3) besteht, von denen (R1) ein Querwiderstand, (R2) ein Längswiderstand auf einer Seite der Sollbruchstelle, und (R3) ein Abschlußwiderstand auf der entgegengesetzten Seite der Sollbruchstelle ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstände so dimensioniert sind, daß unterschiedliche Störzustände, wie z.B. Kurzschluß im Kabel, Kabelbruch, Überbrückung offener Kontaktenden am Abschluß des Netzwerkes und dergl. gezielt identifizierbar sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor so ausgelegt ist, daß er bei wechselnder Polung oder Spannung mindestens zwei voneinander unterscheidbare Zustände annimmt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung der beiden verschiedenen Zustände eine Diode eingeschaltet ist, die geeignet ist, ein Wechseln des elektrischen Signals zu erzeugen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltanordnung ein aktives Wechselstromsignal aussendet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung drahtlos erfolgt.



## **Vorrichtung zum Feststellen von Schloßsprüngen an Spundwandbohlen und dergl.**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus der EP 0 141 463 ist ein Schloßsprung-Detektorsystem bekannt, das sich durch den von den beiden Schloßbacken gebildeten Hohlraum hindurcherstreckt und dessen beide Enden in den Schloßbacken verankert sind. Der Detektor ist in Form eines Rohres ausgebildet, in dessen Innerem ein Signaldraht angeordnet ist, der aus zwei Leitern besteht, die an einem Ende kurzgeschlossen sind und die im Rohr mit Hilfe von Epoxydharz festgelegt sind. Das Rohr erstreckt sich quer durch den Hohlraum im rechten Winkel zur Längsachse des Hohlraumes und ist so ausgebildet, daß es mit dem einen Ende in eine Bohrung des Schloßbackens eingesetzt und mit dem gegenüberliegenden Ende durch den anderen Schloßbacken hindurchgeführt und dort verankert ist.

Eine derartige Vorrichtung hat den Nachteil, daß mit ihr die in der Praxis vorkommenden Störungen nicht in ausreichendem Maße erkannt werden können. Solche Störungsursachen, die in der Praxis häufig auftreten, und ihre herkömmliche Deutung sind beispielsweise:

1. Beim Einrütteln der Bohlen und die dabei entstehende Schloßreibung treten hohe Temperaturen und mechanische Kräfte auf, die einen Kurzschluß im Kabel verursachen können. In diesem Fall wird ein Schloßsprung angezeigt, obwohl die Bohlen im Schloß sein können.
2. Abhängig von der mechanischen Ausführung kann der elektrische Leiter verbogen sein, ohne daß eine Unterbrechung aufgetreten ist. In diesem Fall wird ein Schloß-

sprung angezeigt, die Bohlen sind aber im Schloß.

3. Bei einem Durchtrennen der elektrischen Verbindung können die offenen Kontaktenden durch die Metallelemente der umliegenden Schloßteile der Bohlen wieder elektrisch verbunden werden. In diesem Fall wird ein Schloßsprung angezeigt, obwohl die Bohlen im Schloß sind.
4. Durch den rauen Betrieb an der Baustelle oder durch eine fehlerhafte Verbindung tritt ein Kabelbruch auf. Ein herkömmlicher Sensor zeigt die in der Weise an, daß die Bohle sich im Schloß befindet, obwohl das Schloß gesprungen ist.
5. Offene Kabelenden können durch Aufscheuern oder Kabelbruch in elektrisch leitfähiger Umgebung, z.B. Salzwasser, ebenfalls zu falschen Anzeigen führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile einer Vorrichtung nach dem Stand der Technik auszuschalten und einen Sensor zu schaffen, der unterschiedliche, durch häufige Störungen auftretende Bedingungen feststellen kann, insbesondere im Falle der vorstehend erläuterten Störursachen feststellen kann, um welche Art von Störungen es sich handelt.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Kennzeichens des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Grundsätzlich wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß eine elektrische bzw. elektronische Schaltung mit Hilfe eines geeigneten Netzwerkes aus Widerständen so ausgelegt und im Schloß angeordnet wird, daß bei jeder der vorstehend beschriebenen Störungen ein anderes Signal geliefert wird. Anhand dieses Signals wird in einem Auswertgerät der Anschluß und die einwandfreie Funktion des Sensors geprüft und zugleich der Zustand „Bohle im Schloß“ oder „Bohle nicht im Schloß“ eindeutig angezeigt.

Die Vorrichtung nach der Erfindung ist ohne aktive elektronische Bauteile ausgelegt, so daß der Sensor eine hohe Umgebungstemperatur aushalten kann. Dies ist insbesondere beim Einrütteln bzw. Vibrieren von Bohlen von Bedeutung, da im Schloßbereich durch die Reibung sehr hohe Temperaturen entstehen können. Die bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehene mechanische Sollbruchstelle schließt aus, daß der Sensor lediglich verbogen, nicht aber unterbrochen wird. Die elektrische Sollbruchstelle bewirkt, daß der Sensor an einer bestimmten Stelle elektrisch durchtrennt wird, wodurch eine genaue Aussage über den Betriebszustand des Sensors möglich ist. Die elektrische Sollbruchstelle wird dabei so ausgelegt, daß sie bereits durchtrennt wird, wenn der Sensor aufgrund ungünstiger Einflüsse nur verbogen wird. Bei drahtloser Übertragung entfällt ferner das aufwendige und kostspielige Anschweißen von Schutzrohren und das Einziehen von Kabeln.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in der Weise erweitert werden, daß in unterschiedlichen Tiefen zwei oder mehr Sensoren angebracht sind. Damit lassen sich zusätzliche Aussagen über die Statik und die Dichtheit der Wand, die Geologie oder tiefenabhängige Störungen erreichen.

Der Sensor ist mit einem elektrischen Netzwerk, insbesondere einem Widerstandsnetzwerk gekoppelt, das beim Abscheren oder Zerstören seine elektrischen Eigenschaften so verändert, daß daraus auf die Art der möglichen Störgründe geschlossen werden kann, und daß mit Hilfe eines Nachweisgerätes an der Oberfläche eine Anzeige der Störgründe erzielt werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird im Bereich der Abscherstelle des Sensors eine mechanische Sollbruchstelle vorgesehen, nämlich eine Schwächung des Durchmessers des Sensorgehäuses. Damit wird vom Sensor eine eindeutige Trennung angezeigt, wenn eine Abscherung erfolgt und der Bolzen von der aktiven Bohle durchtrennt worden ist. Der vom Magnetsensor an der Sollbruchstelle abgescherter Teil mit dem Magneten wird abgetrennt und von der aktiven Bohle nach unten mitgenommen.

Anstelle oder zusätzlich zu einer mechanischen Sollbruchstelle kann der Sensor gemäß der Erfindung mit einer elektrischen Sollbruchstelle ausgestattet sein, die in dem im Sensor angeordneten elektrischen Netzwerk ausgebildet und so ausgelegt ist, daß ein vorbestimmter Teil des Netzwerkes gegenüber dem restlichen Netzwerk unterbrochen wird, z.B., wenn ein veränderter Stromfluß auftritt, der an der elektrischen Sollbruchstelle zu einer Unterbrechung des Leiters führt. Anstelle eines Widerstandes im Netzwerk des Sensors kann ein Magnet vorgesehen sein, der abgesichert wird. Beim Abscheren wird der Schaltzustand eines Magnetsensors geändert, und diese Änderungen werden durch entsprechende Geräte an der Oberfläche angezeigt. Anstelle eines Dauermagneten kann auch die Veränderung der Dämpfung oder der Induktivität einer Feldspule zum Nachweis des Abscherens verwendet werden.

Nachstehend wird die Erfindung in Verbindung mit der Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Magnetsensor nach der Erfindung in eingebautem Zustand mit passiver und aktiver Bohle im Betriebszustand, in Seitenansicht,
- Fig. 2 die Anordnung nach Fig. 1, nachdem eine Auslösung an der Sollbruchstelle durch die aktive Bohle stattgefunden hat,
- Fig. 3 eine Darstellung des Magnetsensors nach Fig. 1 in Aufsicht,
- Fig. 4 einen elektrischen Sensor mit Widerstandsnetzwerk,
- Fig. 5 das Netzwerk nach Fig. 4 in an der Sollbruchstelle abgescherterem Zustand,
- Fig. 6 das Sensor-Netzwerk nach Fig. 4 im Falle eines Kabelkurzschlusses,
- Fig. 7 das Sensor-Netzwerk nach Fig. 4 im Falle eines Kabelbruches,
- Fig. 8 das Sensor-Netzwerk nach Fig. 4 bei fehlerhafter Überbrückung des Kontaktes,
- Fig. 9 eine schematische Darstellung einer Biegebeanspruchung eines Abscherbolzens, und
- Fig. 10 eine weitere Ausgestaltung eines elektrischen Sensors mit zusätzlicher Diode.

In Fig. 1 sind eine passive Bohle 1, die bereits eingetrieben ist, und eine aktive Bohle 2, die gerade eingetrieben wird, nebeneinander und in der Höhenposition versetzt zueinander dargestellt. In der Schloßbacke 3 der passiven Bohle 1 ist eine Bohrung 4 vorgesehen, in die ein Träger 5 bzw. Gehäuse mit einem Sensor 6 eingesetzt ist, der über in einem aufgeschweißten Metallblock 7 geführte Leiter 8, 8' mit entsprechenden (nicht dargestellten) Meß- und Auswertgeräten verbunden ist. Der Träger 5 weist im Bereich der Bewegungsbahn der aktiven Bohle 2 eine mechanische Sollbruchstelle 9 auf, die beim Auftreffen der passiven Bohle 2 auf den Träger 5 ein Abscheren an einer exakt definierten Stelle ergibt. Der abscherbare Teil 8a des Trägers 5 nimmt beispielsweise einen Magneten 10 auf, der, wenn die aktive Bohle 2 auf das Teil 8a auftrifft, den Magneten 10 von dem Magnetsensor 6 trennt, so daß der feststehende Teil des Trägers 5 von den Magnetfeldern des Magneten 10 nicht mehr beeinflusst wird. Der Magnet 10 ist beispielsweise ein Permanentmagnet, und der Magnetsensor 6 zeigt bei einem Trennen bzw. Abspalten des abscherbaren Teils 8a des Trägers 5 an, daß ein Schloßsprung erfolgt ist.

Die Fig. 4 - 8 und 10 zeigen ein Widerstandsnetzwerk innerhalb des Sensors, das in den einzelnen Figuren in unterschiedlichen Betriebszuständen dargestellt ist. Bei geeigneter Dimensionierung der Widerstände lassen sich die verschiedenen Zustände über den Innenwiderstand eindeutig nachweisen.

Fig. 4 zeigt das Widerstandsnetzwerk bei einem Sensor im normalen Betriebszustand. Das Netzwerk ist insgesamt mit 13 bezeichnet und umfaßt Leiter 11, 12, einen Querwiderstand 14 (R1), einen Längswiderstand 15 (R2) und einen Abschlußwiderstand 16 (R3). Die Sollbruchstelle 17 ist zwischen den Widerständen 15 und 16 vorgesehen.

Bei der Darstellung nach Fig. 5 ist ein Betriebszustand gezeigt, bei dem der Sensor in einwandfreier Weise durch die aktive Bohle 2 abgesichert ist. Der Endabschnitt des Netzwerkes mit dem Widerstand 16 ist hierbei vom Netzwerk abgetrennt. Die Abtrennung erfolgt an der Sollbruchstelle 17.

In Fig. 6 ist ein Kurzschluß in den Leitern 11, 12 des Netzwerkes dargestellt. Der Kurzschluß ist durch Überbrückung der Leiter 11, 12 mit 18 bezeichnet.

Fig. 7 zeigt einen Betriebszustand, bei dem ein Leitungsbruch 19 in der Leitung 11 aufgetreten ist.

Der Betriebszustand nach Fig. 8 zeigt, wie die durchtrennten, offenen Enden der Leiter 11 und 12 z.B. über das Metall der Gegenbohle überbrückt werden, wie mit 20 angedeutet.

Fig. 9 ist eine Darstellung einer Verbiegebeanspruchung durch Abscheren, bei der an der elektrischen Sollbruchstelle ein Reißen stattfindet, so daß ein Betriebszustand „Bohle im Schloß“ klar erkannt werden kann.

Fig. 10 zeigt ein Widerstandsnetzwerk mit einer zusätzlichen Diode im Sensor und den Übergangswiderstand  $R_L$  in Form eines z.B. aufgeschauerten Kabels in leitfähiger Umgebung. Die Diode bewirkt, daß in einer Richtung der Strom  $I_S$  fließen kann, nicht jedoch in der entgegengesetzten Richtung (gestrichelt,  $I_S = 0$ ), so daß der jeweils durch  $R_L$  fließende Strom (je nach der Richtung) unterschiedliche Werte hat. Bei der dargestellten Polung gilt  $I = I_L + I_S$ . Beim Umpolen wird  $I_S = 0$  und  $I = I_L$ .  $I_S$  kann dann durch Differenzbildung ermittelt werden.

In der nachfolgenden Tabelle wird für die verschiedenen Betriebszustände, die in den Fig. 4 - 8 dargestellt sind, tabellarisch aufgezeigt, wie die Erkennung des Betriebszustandes mit herkömmlicher Sensorsteuerung und mit der Magnetsensorsteuerung nach vorliegender Erfindung erfolgt und damit der Betriebszustand angezeigt wird.

Betriebszustand	Figur	wird erkannt als Stand der Technik	Erfindung
Normaizustand	4	Schloßsprung	Schloßsprung

abgescherter

Zustand	5	Schloß o.k.	Schloß o.k
Kurzschluß in der			
Leitung	6	Schloßsprung	Kurzschluß
Kabelbruch	7	Schloß o.k.	Kabelbruch
Brücke	7	Schloßsprung	Brücke Schloß o.k.
Verbiegen	8	Schloßsprung	Schloß o.k.

Bei geeigneter Wahl der Widerstände R1, R2 und R3 im Widerstandsnetzwerk können die Zustände einwandfrei nachgewiesen werden. Im Falle des Kurzschlusses in den Leitungen wird ein Schloßsprung signalisiert, der tatsächlich nicht vorhanden ist. Bei dem Betriebszustand „Kabelbruch“ wird nach dem Stand der Technik signalisiert, daß das Schloß einwandfrei ist, ohne daß ein Kabelbruch gemeldet wird. Mit der Erfindung erfolgt die richtige Meldung eines Kabelbruches.

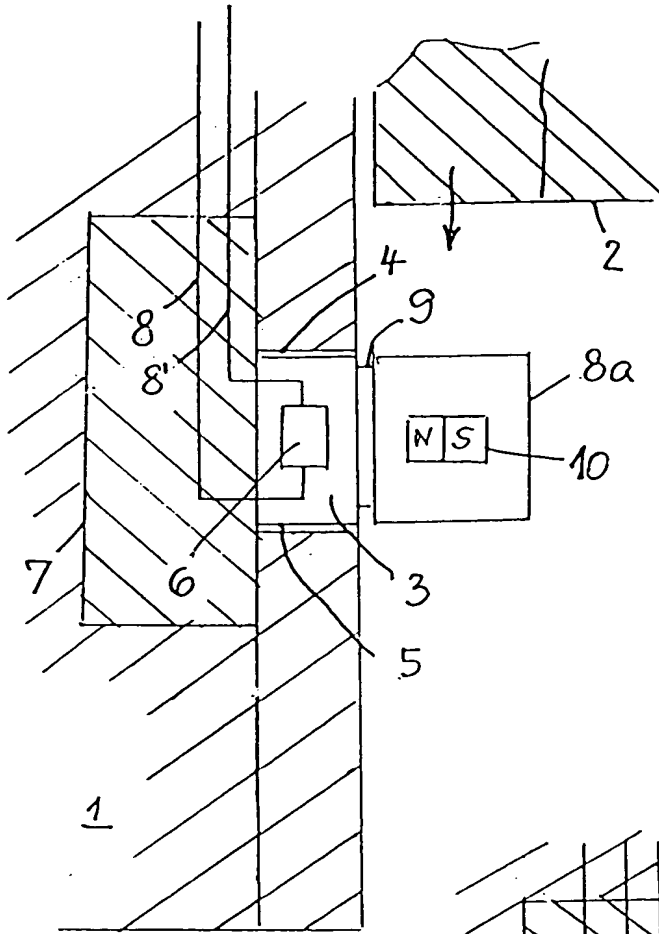


Fig. 1

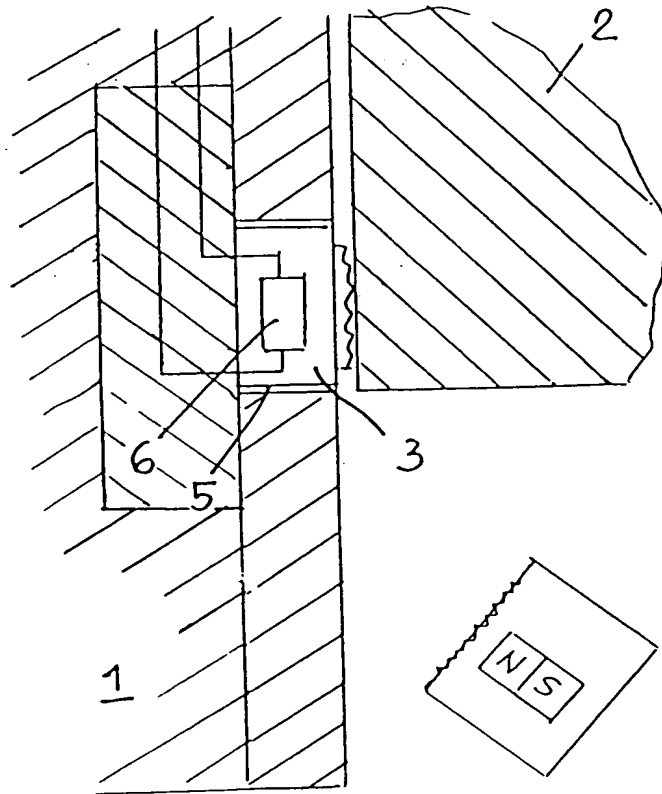


Fig. 2



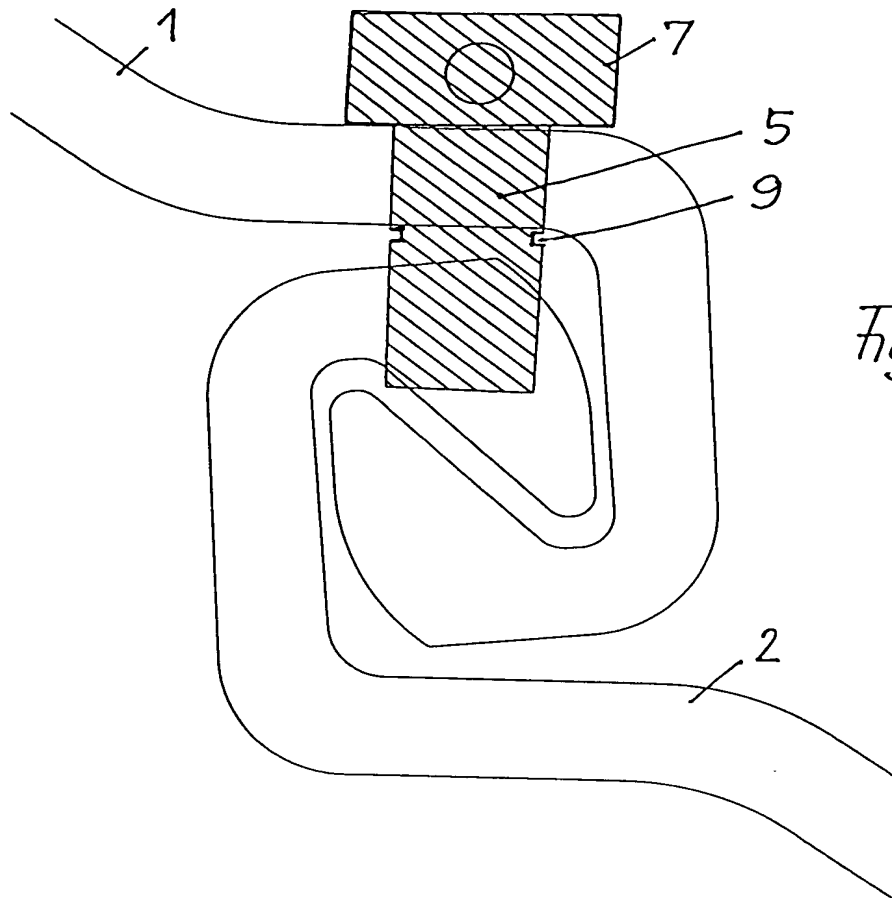


Fig. 3

Fig. 10

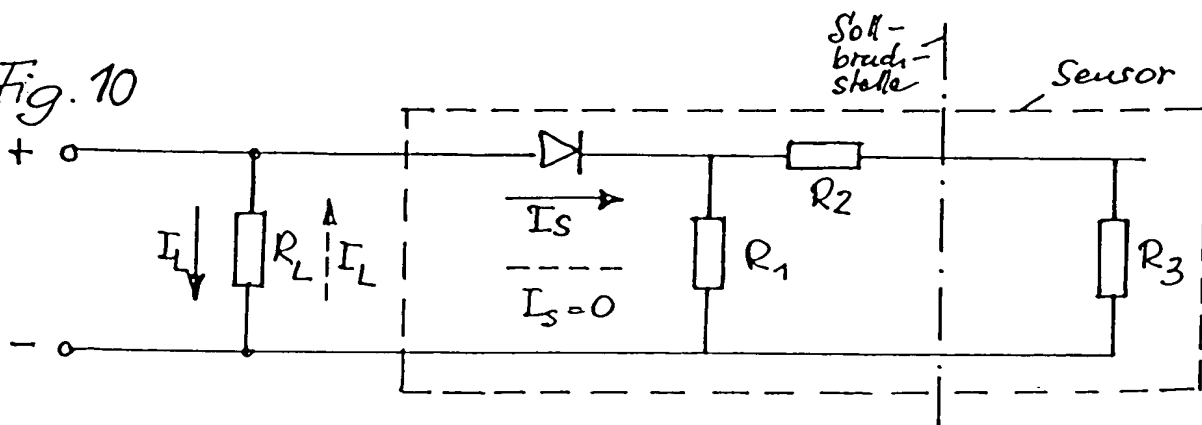


Fig. 4

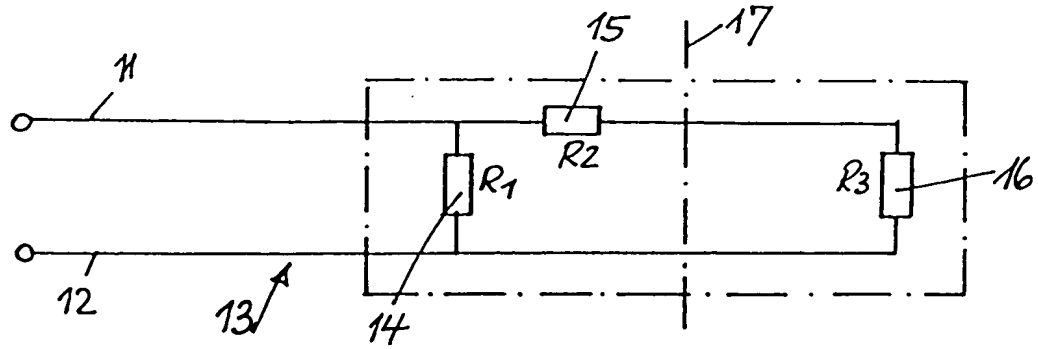


Fig. 5

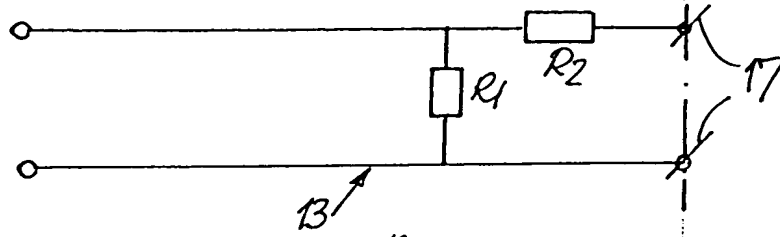


Fig. 6

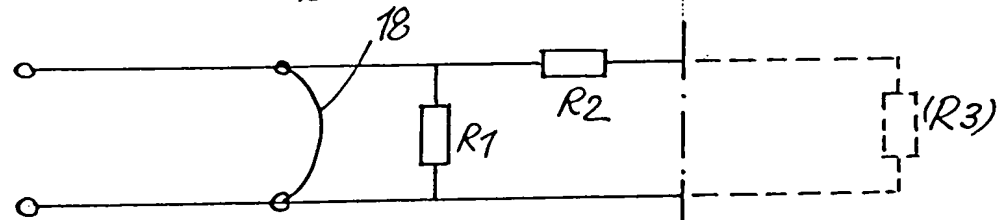


Fig. 7

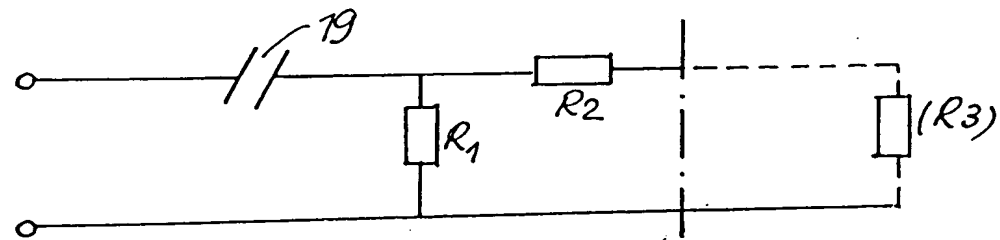


Fig. 8

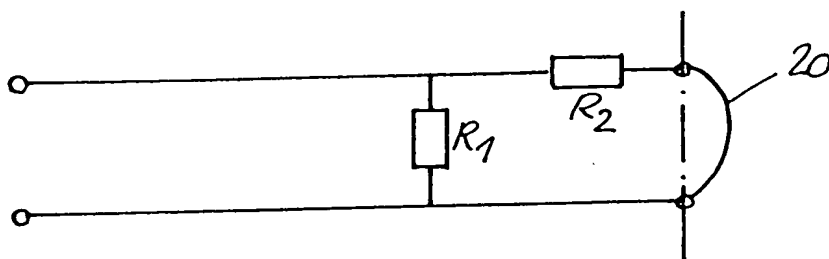


Fig. 9

